

Europäisches
Patentamt

European Patent
Office

Office européen
des brevets



Bescheinigung

Die angehefteten Unterlagen
stimmen mit der ursprünglich
eingereichten Fassung der auf
dem nächsten Blatt bezeichneten
internationalen Patentanmeldung
überein.

Certificate

The attached documents
are exact copies of
the international patent
application described on the
following page, as originally
filed

Attestation

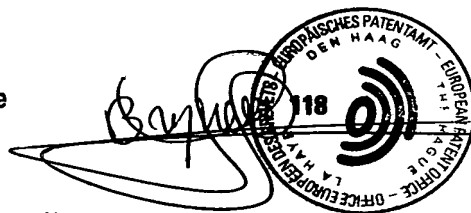
Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de la
demande de brevet internationale
spécifiée à la page suivante.

Den Haag, den
The Hague,
La Haye, le

09.08.2005

Der Präsident des Europäischen Patentamts, i.A.
For the President of the European Patent Office
Le Président de l'Office européen des brevets, p.o.

BRYNER, Yocline



Patentanmeldung Nr.
Patent application no.
Demande de brevet n°

PCT/EP 04/013979



Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation

Anmeldenummer :
Application no. : PCT/EP04/013979
Demande n° :

Anmelder : 1. IRWIN INDUSTRIAL TOOLS GMBH - Hallbergmoos, Deutschland
Applicant(s) : 2. GEIER, Manfred - Puchheim, Deutschland (nur US)
Demandeur(s) : 3. STRAUß, Ralf - Nümbrecht, Deutschland (nur US)

Bezeichnung der Erfindung :
Title of the invention : Spann- und/oder Spreizwerkzeug mit einer Schub- oder Zugstange
Titre d'invention :

Anmeldetag :
Date of filing : 08. December 2004 (08.12.2004)
Date de dépôt :

In Anspruch genommene Priorität(en) :
Priority(ies) claimed :
Priorité(s) revendiquée(s) :

Staat	:	Tag	:	Aktenzeichen	:
State	:	Date	:	File no.	:
Pays	:	Date	:	Numéro de dépôt	:

Bemerkungen :
Remarks :
Remarques :

Irwin Industrial Tools GmbH
I30180PCT

Spann- und/oder Spreizwerkzeug mit einer Schub- oder Zugstange

Die Schub- oder Zugstange ist an einem Träger des Spann- und/oder Spreizwerkzeugs verlagbar gehalten. Das Spann- und/oder Spreizwerkzeug hat eine ortsfeste Backe, die fest mit dem Träger verbunden ist, und eine an der Schub- oder Zugstange fest angebrachte bewegliche Spannbacke, die durch Verlagerung der Schub- oder Zugstange relativ zur ortsfesten Backe bewegt werden kann.

Zum Verlagern der Schub- oder Zugstange und der damit beweglichen Backe ist ein Schrittgetriebe vorgesehen, das einen Betätigungshebel, der an dem Träger schwenkbar gelagert ist, und einen durch den Betätigungshebel an der Schub- oder Zugstange verkantbaren Mitnehmer aufweist. Das Schrittgetriebe ist dazu ausgelegt, den Hub des Betätigungshebels in einen Vor Schub der Schub- oder Zugstange umzuwandeln.

Zum Einspannen eines Werkstücks wird die Schub- oder Zugstange über den verkanteten Mitnehmer zur festen Backe hin und zum Erzeugen von Spreizkräften von der festen Backe weg verlagert. Eine Sperre verhindert das Zurückgleiten der Schub- oder Zugstange.

Ein derartiges sich in der Vergangenheit bewährtes Spann- und/oder Spreizwerkzeug ist aus der DE 39 17 473 C2 bekannt, bei welcher der Betätigungshebel auf einer Spannseite der Schub- oder Zugstange (mit Spannseite ist die Seite der Schub- oder Zugstange definiert, auf der die Spannbacken liegen) angelenkt ist. Auf einer Betätigungsseite der Schub- oder Zugstange (mit Betätigungsseite ist die Seite der Schub- oder Zugstange definiert, auf welcher der Betätigungsabschnitt des Betätigungshebels liegt) kommt der Betätigungshebel mit dem als starre Platte ausgebildeten Mitnehmer in Eingriff. Eine auf den Mitnehmer wirkende Rückstellfeder bewirkt das Entkanten des Mitnehmers und hält den Mitnehmer an dem Betätigungshebel. Durch das Schrittgetriebe-Hebelverhältnis von Betätigungshebelarm, der durch den Abstand vom Schwenkpunkt des Betätigungshebels zum Krafteintragungspunkt einer Be-

dienperson am Betätigungshebel definiert ist, zu Wirkhebelarm, der durch den Abstand vom Schwenkpunkt des Betätigungshebels zur Krafteintragsstelle an dem Mitnehmer definiert ist, wird ein Kompromiß zwischen relativ hohen auf ein einzuspannendes Werkstück hervorruhbaren Spannkraften und relativ weiträumigen Vorschüben der Schub- und/oder Zugstange bei einem Betätigungshub geschaffen. Eine Sperre erhält die unter Umständen hohen Spannkraften aufgrund deren Sperrwirkung entgegen eine Verlagerung der Schub- oder Zugstange in Vorschubrichtung aufrecht. Dabei besteht bei dem bekannten Spann- und/oder Spreizwerkzeug der Nachteil, daß die manuelle Betätigung der sogenannten Rückdrucksperre zum Lösen hoher Spannkraften nur mit einem verhältnismäßig großen Kraftaufwand realisierbar ist und insbesondere mit einer explosionsartigen Bewegung der Schub- oder Zugstange einhergeht.

Bei Spannwerkzeugen, mit denen Spannkraften von über 1000 Newton erzeugt werden sollen, kann es zu einer Irritation und sogar zu einer Verletzung der Bedienperson durch die beim Freigeben der Spannkraften impulsartig vorschnellende Schub- oder Zugstange entgegen der Vorschubrichtung kommen.

Aus der DE 197 31 579 A1 ist ein Spann- und/oder Spreizwerkzeug bekannt, das zum Erzeugen von höheren Spannkraften einen verlagerbaren, auf der Betätigungsseite liegenden Schwenkpunkt des Betätigungshebels aufweist. Eine Rückdrucksperre besteht aus einer plattenartigen, im unbetätigten Zustand stets aufgrund einer Zugfeder verkanteten Sperrplatte. Die Freigabe von Spannkraften an der Sperrplatte wird durch einen separaten Auslösehebel realisiert. Auch bei derartigen Spann- und/oder Spreizwerkzeugen werden beim Entsperren die Spannkraften an der Rückdrucksperre explosionsartig freigesetzt, und es ist ein relativ hoher Kraftaufwand dafür notwendig.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Spann- und/oder Spreizwerkzeug zu entwickeln, bei dem der Kraftaufwand zum Lösen einer Rückdrucksperre reduziert ist.

Diese Aufgabe wird durch das Spann- und/oder Spreizwerkzeug gemäß Anspruch 1 gelöst.

Danach ist bei dem erfindungsgemäßen Spann- und/oder Spreizwerkzeug wenigstens eine Sperre vorgesehen, die eine Verlagerung entgegen einer Spann- und/oder Spreizrichtung da-

durch sperrt, daß sie durch wenigstens ein Zwangsmittel, wie eine Feder, insbesondere Schraubenfeder, gegenüber der Zug- oder Schubstange verkantet ist. Durch die Verkantung der wenigstens einen Sperre mit der Schubstange werden die an einem Werkstück angreifenden Spannkkräfte gehalten. Bei Betätigung einer Entsperreinrichtung wird die Sperre gelöst. Um den Kraftaufwand zum Lösen der Sperre zu reduzieren, sind erfindungsgemäß das Zwangsmittel und die Entsperreinrichtung derart aufeinander abgestimmt, daß sie mit der Sperre funktionsgemäß auf gegenüberliegenden Seiten der Schub- oder Zugstange in Eingriff kommen, nämlich das Zwangsmittel zum Verkanten der Sperre und die Entsperreinrichtung zur Lösung der Sperrwirkung der verkanteten Sperre. Mit der erfindungsgemäßen Maßnahme können Bedienpersonen großer bedienfreundlicher Betätigungshebel zum Lösen der Sperre zur Verfügung gestellt werden. Zum einen wird erfindungsgemäß erreicht, daß die Entsperreinrichtung entfernt von der Krafteintrittsstelle des Zwangsmittels mit der Sperre in Eingriff kommt, zum anderen, daß der Eingriffspunkt der Entsperreinrichtung entfernt von der Verkantung der Sperre und der Schub- oder Zugstange realisiert ist.

Vorzugsweise kommen das Zwangsmittel auf der Betätigungsseite der Schub- oder Zugstange und die Entsperreinrichtung auf der Spannseite der Schub- oder Zugstange mit der Sperre in Eingriff. Eine besonders einfache bauliche Maßnahme zum Verkanten der Sperre gegenüber der Zugstange kann dadurch realisiert werden, daß die Sperre durch das Zwangsmittel um einen ortsfesten Punkt geschwenkt ist, der auf derjenigen Seite der Schub- und/oder Zugstange liegt, die der Seite gegenüberliegt, an der der Eingriffspunkt der Entsperreinrichtung liegt.

Bei einer alternativen bevorzugten Ausführung der Erfindung kommen das die Verkantung der Sperre bewirkende Zwangsmittel auf der Spannseite der Schub- oder Zugstange und die die Verkantung aufhebende Entsperreinrichtung auf der Betätigungsseite der Schub- oder Zugstange mit der Sperre in Eingriff.

Bei einem selbständigen Erfindungsaspekt zum Verbessern des gattungsgemäßen Spann- und/oder Spreizwerkzeugs, wobei dieser Erfindungsaspekt auch als Weiterbildung des oben genannten Erfindungsaspekts angesehen werden kann, sind zwei Zwangsmittel, wie zwei Druckfedern, für eine der wenigstens einen Sperre vorgesehen. Ein derartiges Zwangsmittel-paar, das die Sperre in einer verkanteten Stellung bezüglich der Schub- oder Zugstange hält

und eine Zurückverlagerung der Schub- oder Zugstange zuverlässig unterbindet, bewirkt auch, daß bei Betätigung des Schrittgetriebes des Spann- und/oder Spreizwerkzeugs, also bei einer Verlagerung der Schub- oder Zugstange in Spann- und/oder Spreizrichtung, eine unerwünschte Mitverlagerung der Sperre verhindert wird. Dabei kann ein erstes Zwangsmittel auf der Betätigungsseite der Schub- oder Zugstange und ein zweites Zwangsmittel auf der Spannseite der Schub- oder Zugstange angeordnet sein. Es stellte sich überraschenderweise heraus, daß das Zwangsmittel, das insbesondere einem ortsfesten Schwenkpunkt der Sperre naheliegt, eine sichere Verkantung der Sperre leistet, während das entfernt zum ortsfesten Schwenkpunkt liegende Zwangsmittel hauptsächlich die Mitverlagerung der Sperre bei Betätigung des Schrittgetriebes des Spann- und/oder Spreizwerkzeugs unterbindet.

Bei einem bevorzugten, aber auch weiteren eigenständigen Erfindungsaspekt ist wenigstens eine Platte der Sperre zur Ausbildung der gewünschten Verkantung gegenüber der Schub- oder Zugstange durch ein Zwangsmittel um eine gegenüber einem die Schub- oder Zugstange verschiebbar lagernden Träger des Spann- und/oder Spreizwerkzeugs ortsfeste Anlagestelle geschwenkt. Die ortsfeste Anlagestelle kann auf der Spannseite der Schub- oder Zugstange positioniert sein. Vorzugsweise ist die ortsfeste Anlagestelle, um welche die wenigstens eine Platte der Sperre zur Ausbildung der Verkantung geschwenkt ist, und eine weitere Anlagestelle, um welche wenigstens eine Mitnehmerplatte des Getriebemechanismus aufgrund eines Zwangsmittels, wie einer Druckfeder, zur Ausbildung einer Verkantung mit der Schub- oder Zugstange geschwenkt ist, im wesentlichen auf demselben Niveau bezüglich der Schub- oder Zugstange angeordnet.

Um nur geringe Bedienkräfte notwendig zu machen, eine einfache Bedienung zu gewährleisten und vor allem ein explosionsartiges Freisetzen der Spannkräfte zu vermeiden, besteht ein weiterer selbständiger Aspekt der Erfindung darin, daß bei dem erfindungsgemäßen Spannwerkzeug die Verlagerung der Schub- oder Zugstange entgegen einer Spann- und/oder Spreizrichtung durch einen Getriebemechanismus zum Verlagern in Spann- und/oder Spreizrichtung und durch eine vom Getriebemechanismus unabhängige Sperre gesperrt ist. Eine Entsperreinrichtung ist erfindungsgemäß dazu ausgelegt, bei deren Betätigung die Sperrwirkung des Getriebemechanismus und der Sperre aufzuheben.

Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Entsperrereinrichtung dazu ausgelegt, bei deren Betätigung die Sperrwirkung des Getriebemechanismus und der Sperre im wesentlichen gleichzeitig aufzuheben. Alternativ kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß die Entsperrereinrichtung dazu ausgelegt ist, die Sperrwirkung des Getriebemechanismus und der Sperre nacheinander, insbesondere die Sperrwirkung des Getriebemechanismus vor der Sperrwirkung der Sperre, aufzuheben. Bei der sukzessiven Aufhebung der sperrenden Verkantung kann die Entsperrereinrichtung dazu ausgelegt sein, in einer vorbestimmten schrittweisen Entsperrabfolge auf den Getriebemechanismus und die Sperre einzuwirken.

Durch das Vorsehen von zwei Sperren, nämlich durch den Getriebemechanismus, der ein Verlagern der Schub- oder Zugstange in Vorschubrichtung, nämlich in Spann- und/oder Spreizrichtung, zuläßt, aber ein Zurückverlagern der Schub- oder Zugstange insbesondere dann automatisch sperrt, wenn der Getriebemechanismus nicht von der Bedienperson betätigt wird, und durch eine separate Sperre, d.h. eine von dem Betrieb des Getriebemechanismus unabhängige Sperre, können sehr viel höhere Spannkkräfte zwischen den Backen gehalten werden, als es bei den bekannten Spann- und/oder Spreizwerkzeug mit nur einer Sperre der Fall ist.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Maßnahme muß nur wenig Kraft aufgewendet werden, um die Sperrwirkungen zu lösen. Es stellte sich dabei als besonders vorteilhaft heraus, zuerst die Sperrwirkung des Getriebemechanismus und anschließend die der Sperre zu lösen.

Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung wird die Sperrwirkung des Getriebemechanismus dadurch hervorgerufen, daß ein Mitnehmer zum Verlagern der Spann- und/oder Spreizrichtung durch ein Zwangsmittel stets verkantet wird, d.h. auch im unbetätigten Zustand des Betätigungshebels, wobei das Zwangsmittel und der Mitnehmer derart aufeinander abgestimmt sind, daß nach einem Betätigungshub und während des Zurückgleitens eines Betätigungshebels des Getriebemechanismus keine Verkantung des Mitnehmers gegenüber der Schub- oder Zugstange besteht. Durch die Verkantung des Mitnehmers wird erreicht, daß kein Betätigungshubverlust des Betätigungsarms hingenommen werden muß. Außerdem verhindert auch die Verkantung des Mitnehmers, daß sich die Schub- oder Zugstange im Ruhezustand des Getriebemechanismus entgegen der Vorschubrichtung verlagert.

Um die gewünschte Abfolge des Entsperrens zu realisieren, kann vorzugsweise die Sperre mehrteilig ausgeführt sein, nämlich dadurch, daß eine Sperrplatte durch ein Zwangsmittel in eine stets verkantete Position gegenüber der Schub- oder Zugstange gebracht wird, so daß eine Verlagerung entgegen der Vorschubrichtung der Schub- oder Zugstange verhindert wird und die zwischen den Spannbacken erzeugten Spannkkräfte gespeichert werden. Vorzugsweise ist das Zwangsmittel eine Feder, vorzugsweise eine Schraubenfeder, die als Druckfeder bzw. als Zugfeder ausgeführt sein kann und einerseits an der Sperrplatte angreift und andererseits sich an dem Träger abstützt oder vom Träger gehalten wird.

Die Entsperrereinrichtung kann einen Entsperrhebel vorsehen, der erfindungsgemäß mit der Sperre lösend in Eingriff kommen kann. Dabei kann eine dritte Sperreinrichtung dadurch realisiert werden, daß der Entsperrhebel auf die gleiche Weise wie der Mitnehmer über ein Zwangsmittel in eine gegenüber der Schub- oder Zugstange verkantete Stellung verbracht wird. Zum Lösen der dreifachen Sperre kann die Entsperrabfolge dadurch definiert sein, daß zuerst die Sperrwirkung des Entsperrhebels gelöst wird.

Besonders geringe Freigabekräfte und eine besonders gute Spannkraftableitung von dem einzuspannenden Werkstück werden dadurch erreicht, daß die Entsperrereinrichtung an dem verkanteten Mitnehmer des Getriebemechanismus und an der verkanteten Sperre auf jeweils gegenüberliegenden Seiten, nämlich der Spannseite oder der Betätigungsseite, der Schub- oder Zugstange die die Sperrwirkung realisierende Verkantung aufhebend in Eingriff kommt.

Geringe Freigabekräfte sind auch dann ausreichend, wenn die Entsperrereinrichtung auf den Mitnehmer des Getriebemechanismus und auf die Sperre an der einer Angriffsstelle des jeweiligen Zwangsmittels gegenüberliegenden Seite der Schub- oder Zugstange wirkt. Ist beispielsweise das Zwangsmittel auf der Spannseite angeordnet, das ein Moment hervorruft, um den Mitnehmer oder die Sperre in die verkantete Position zu schwenken, wirkt die Entsperrereinrichtung diesem Moment auf der gegenüberliegenden Seite mittels eines großen Entsperrhebelarms entgegen. Zum Entsperrern wird der verkantete Mitnehmer oder die verkantete Sperre um den Angriffspunkt des Zwangsmittels herum zurück geschwenkt.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der Getriebemechanismus zum Verlagern der Schub- oder Zugstange in Spann- oder Spreizrichtung dazu ausgelegt, hohe Spannkraften zu erzeugen. Dafür kann der Getriebemechanismus einen Betätigungsarm aufweisen, der auf einer Spannseite der Schub- oder Zugstange schwenkbar gelagert ist und auch auf der Spannseite mit dem Mitnehmer kraftübertragungsgemäß in Eingriff steht.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist die Sperre dazu ausgelegt, sich an einem ortsfesten Punkt des Spann- und/oder Spreizwerkzeugs, insbesondere einem Anschlag des die Schub- oder Zugstange verschiebbar lagernden Trägers, auf einer Spannseite der Schub- oder Zugstange abzustützen.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist die Entsperreinrichtung einen Auslösehebel oder Sperrhebel auf, mit dem ein Bauteil zur Übertragung der Betätigungsbewegung des Auslösehebels gekoppelt ist, welches Bauteil bei Betätigung des Auslösehebels auf den Getriebemechanismus und die Sperre entsperrend einwirkt. Bei der bevorzugten Ausführung der Entsperreinrichtung wirkt der Auslösehebel auf die Sperre die Verkantung direkt aufhebend ein, während die Verkantung des Getriebemechanismus über das Bauteil zur Übertragung der Betätigungsbewegung aufgehoben wird.

Vorzugsweise kann das Bauteilteil als federvorgespannter Stab ausgeführt sein, der vorzugsweise in Längsrichtung verschiebbar gelagert ist.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist der Auslösehebel an einem die Schub- oder Zugstange verschiebbar lagernden Träger angelenkt, wobei die Gelenkstelle des Auslösehebels im wesentlichen auf Höhe der Schub- oder Zugstange angeordnet ist.

Weitere Vorteile, Merkmale und Eigenschaften der Erfindung werden durch die folgende Beschreibung bevorzugter Ausführungen anhand der beiliegenden Zeichnungen deutlich, in denen zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer ersten erfindungsgemäßen Ausführung eines Spann- und/oder Spreizwerkzeugs in einem ersten Betriebszustand, in welchem die Verlagerung der Schub- oder Zugstange entgegen der Spannrichtung S gesperrt ist;

Fig. 2 die Ausführung gemäß Fig. 1 in einem zweiten Zustand, bei dem eine Sperrwirkung des Getriebemechanismus gelöst ist und die Sperrwirkung der Sperre besteht;

Fig. 3 die Ausführung gemäß Fig. 1 und 2 in einem dritten Betriebszustand, bei dem sowohl die Sperrwirkung des Getriebemechanismus als auch die der Sperre gelöst sind;

Fig. 4 eine zweite erfindungsgemäße Ausführung eines Spann- und/oder Spreizwerkzeugs mit einem offen dargestellten Funktionsgehäuse in einem ersten Betriebszustand, bei dem eine Verlagerung der Schub- oder Zugstange in Spannrichtung S gesperrt ist;

Fig. 5 die Ausführung gemäß Fig. 3 in einem zweiten Betriebszustand, bei dem die Sperrwirkung des Getriebemechanismus aufgehoben ist, während die Sperrwirkung der Sperre besteht;

Fig. 6 die Ausführung gemäß den Figuren 2 und 3 mit einem dritten Betriebszustand, bei dem sowohl die Sperrwirkung des Getriebemechanismus als auch die der Sperre aufgehoben sind;

Fig. 7 eine Seitenansicht einer dritten erfindungsgemäßen Ausführung eines erfindungsgemäßen Spann- und/oder Spreizwerkzeugs mit einem offen dargestellten Funktionsgehäuse in einem unbetätigten Betriebszustand; und

Fig. 8 eine Seitenansicht einer vierten erfindungsgemäßen Ausführung eines erfindungsgemäßen Spann- und/oder Spreizwerkzeugs mit einem offen dargestellten Funktionsteilgehäuse in einem unbetätigten Betriebszustand.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen ein erfindungsgemäßes Spannwerkzeug 1 mit einem Träger 3, an dem eine ortsfeste Backe 5 fest verbunden ist und eine Schub- oder Zugstange 7 in Längsrichtung der Schub- oder Zugstange 7 verlagerbar gehalten ist. An einem Ende der Schub- oder

Zugstange 7 ist lösbar ein Arm 9 angebracht, an dessen Ende eine der ortsfesten Backe 5 diametral gegenüberliegende bewegliche Spannbacke 11 fest angeordnet ist, wobei sich durch Verlagerung der Schub- oder Zugstange 7 die bewegliche Spannbacke 11 auf die ortsfeste Spannbacke 5 zu bewegt. Ist der Arm 9 zum Halten der Spannbacke 11 am anderen Ende der Schub- oder Zugstange 7 angeordnet, so wird die Funktion eines Spreizwerkzeugs erhalten.

Der Träger 3 bildet ein Gehäuse, in dem zumindest teilweise Komponenten eines Schrittgetriebes untergebracht sind.

Ein Betätigungshebel 13 erstreckt sich von einer Betätigungsseite 15 der Schub- oder Zugstange durch eine Gehäusewand des Trägers 3 hindurch auf eine Spannseite 17 der Schub- oder Zugstange 7 und ist durch ein Schwenkgelenk 19 schwenkbar am Träger 3 angebracht ist. Beim Betätigen des Betätigungsarms 13 umgreift eine Bedienperson (nicht dargestellt) mit ihrer Handfläche den Griff 21 und mit ihren Fingern den Betätigungsarm 13 und zieht zum Ausführen eines Betätigungshubs den Betätigungshebel 13 zum Griff.

Der Betätigungshebel 13 umfaßt einen Wirkarm 23, der im ständigen Kontakt mit einem in Form eines Mitnehmers 25 ausgebildeten Getriebemechanismus 26 steht, der aus drei parallel zueinander angeordneten Stahlplatten gebildet ist. Eine in einem Sackloch 27 aufgenommene Druckspiralfeder 29 zwingt den Mitnehmer 25 unter Ausübung eines Drehmoments um eine Krafteintragsstelle 31 des Wirkarms 23 herum in eine gegenüber der Schub- oder Zugstange 7 verkantete Stellung, so daß eine Verlagerung der Schub- oder Zugstange 7 entgegen der Spannrichtung S verhindert wird, also eine Sperrwirkung erzeugt ist.

Mit der Anordnung des Schwenkgelenks 19 und der Krafteintragsstelle 31 des Wirkarms 23 auf der Spannseite 17 der Schub- oder Zugstange 7 kann für das Schrittgetriebe ein Hebelverhältnis geschaffen werden, das sich aus dem Verhältnis von Betätigungshebelarm w_b , der durch den Abstand eines Betätigungsbereichs der Bedienperson am Betätigungshebel 13 zum Schwenkgelenk 19 definiert ist, zum Wirkhebelarm w_w ergibt und mit welchem kurze Vorschübe der Schub- oder Zugstange 7 in Spannrichtung S bei einem Betätigungshub realisiert werden können und somit sehr hohe Spannkraften bis über 1000 Newton zwischen den Spann-

backen 5, 11 beim Einspannen eines nicht dargestellten Werkstücks erreichbar sind. Beispielsweise liegt das Hebelverhältnis bei 10:1.

Um ein Zurückverlagern der Schub- oder Zugstange 7 entgegen der Spannrichtung S zu verhindern, ist neben dem stets verkanteten Mitnehmer 25 eine in Form von Platten 32 gebildete Sperre oder Plattensperre 33 vorgesehen, deren Sperrwirkung mit Hilfe einer vom Träger 3 aufgenommenen Druckfeder 35 realisiert ist, welche die Plattensperre 33 mittels dem am Träger 3 ortsfesten Anschlag 37 in eine verkantete Stellung gegenüber der Schub- oder Zugstange 7 schwenkt.

Wenn von einer Bedienperson ein Werkstück zwischen den Spannbacken 5 und 11 eingespannt werden soll und hohe Spannkkräfte auf das Werkstück auszuüben sind, dienen der Mitnehmers 25 und die Plattensperre 33 dazu, die an den Werkstück angreifenden Spannkkräfte zu erhalten.

Um ein Freigeben des Gegenstands ohne explosionsartige Bewegung der Schub- oder Zugstange 7 mit der Backe 11 zu realisieren, weist das erfindungsgemäße Spannwerkzeug 1 eine Entsperreinrichtung auf, welche über einen am Träger 3 angelenkten (40) Auslösehebel 39 betätigbar ist. Die Entsperreinrichtung 41 umfaßt neben dem Auslösehebel 39 eine sich im wesentlichen parallel zur Schub- oder Zugstange 7 erstreckenden Stößel 43, der an dem Auslösehebel 39 fest angebracht ist und sich durch die Plattensperre 33 hindurch oder an letzterer vorbei hin zum verkanteten Mitnehmer 25 erstreckt. Eine Druckfeder 45 hat die Aufgabe, den Auslösehebel 39 in eine passive Stellung zu verbringen. Die Entsperreinrichtung ist dazu ausgelegt, bei Betätigung des Auslösehebels 39 die Sperrwirkungen der sperrenden Bauteile (25, 33) nacheinander zu lösen, wobei hier vorzugsweise zuerst die Sperrwirkung des verkanteten Mitnehmers 25 und anschließend die Sperrwirkung der Plattensperre 33 gelöst wird. Dies wird gemäß der Ausführung nach den Figuren 1 bis 3 dadurch erreicht, daß der Abstand des Stößels 43 von dem Mitnehmer auf den Schwenkwinkelabstand zwischen der Plattensperre 33 und eines der Plattensperre 33 nahen Abschnitts des Auslösehebels 39 abgestimmt ist.

In den Figuren 2 und 3 sind die verschiedenen Etappen dargestellt, an denen die jeweiligen sperrenden Teile gelöst werden.

In Figur 2 ist der Auslösehebel 39 ungefähr um die Hälfte seines Betätigungshubs betätigt. Das dem Mitnehmer 25 zugewandte Ende des Stößels 43 kommt mit dem auf der Betätigungsseite 15 liegenden Abschnitt des Mitnehmers 25 in Kontakt und schwenkt den Mitnehmer 25 um die Krafteintragsstelle 31 aus dessen verkanteten Stellung in eine im wesentlichen zur Schub- oder Zugstange 7 senkrechte Stellung, in welcher die Schub- oder Zugstange durch den Mitnehmer hindurch entgegen der Spannrichtung S verlagerbar wäre. Die dabei freigegebenen Kräfte werden in das Gehäuse durch elastische Verformung von Gehäuseteilen abgeleitet. In dieser Stellung ist allerdings eine Verlagerung der Schub- oder Zugstange entgegen der Spannrichtung S noch nicht möglich, weil diese durch die immer noch bestehende Sperrwirkung der Sperrplatten 33 behindert ist, die noch zumindest einen Teil der Spannkkräfte zwischen den Spannbacken aufrecht erhält. Folglich erfährt die Bedienperson beim ersten Lösen der Sperrwirkung des Mitnehmers 25 keine explosionsartigen Freigabekräfte.

In Fig. 3 ist der Auslösehebel 39 vollständig betätigt, so daß ein Bereich des spannseitigen Abschnitts des Auslösehebels 39 in Eingriff im Bereich des spannseitigen Endes der Plattensperre 33 kommt und damit die Plattensperre 33 zum Freigeben der Verkantung und der Spannkkräfte verschwenkt wird. Aufgrund des Abstands zwischen der Eingriffsstelle des Auslösehebels 39 und der Druckfeder 35 muß nur eine geringe Kraft zum Entsperren aufgewendet werden, auch wenn hohe Spannkkräfte herrschen.

Da ein Teil der Spannkkräfte durch Lösen des Mitnehmers 25 bereits freigegeben sind, bewirkt das Lösen der Sperrung der Plattensperre 33 nur noch eine für die Bedienperson geringfügig bemerkbare Kraftableitung.

In den Figuren 4 bis 6 ist eine weitere erfindungsgemäße Ausführung gezeigt, wobei zur besseren Lesbarkeit der Figurenbeschreibung für identische und ähnliche Bauteile zur Ausführung gemäß den Figuren 1 bis 3 gleiche Bezugszeichen verwendet werden, die um 100 erhöht sind.

Das Spannwerkzeug 101 unterscheidet sich von dem Spannwerkzeug 1 gemäß den Figuren 1 bis 3 darin, daß die Sperre oder Plattensperre 133 nicht mittels einer in einer Aufnahme sitzenden Druckfeder in die verkantete Position gebracht ist, sondern mittels einer Zugfeder, die

an einem Ende vom Träger gehalten wird und am anderen Ende in eine Bohrung in der Plattensperre 133 eingreift.

Als weiteres Unterscheidungsmerkmal ist die Anordnung einer Druckfeder 145 zu erwähnen, welche die Aufgabe hat, den Auslösehebel 139 in eine passive Stellung zu verbringen. Bei der Ausführung gemäß den Figuren 4 bis 6 stützt sich die Druckfeder 145 nicht an der Plattensperre 139 sondern an dem Träger 103 ab.

Das Stößel 143 kommt mit dem Mitnehmer 125 des Getriebemechanismus 126 nicht an dessen Ende in Kontakt, vielmehr ist das Stößel 143 mit einem zur Schubstange hin vorstehenden mitnehmenden Vorsprung 151 versehen, der mit dem betätigungsseitigen Abschnitt des Mitnehmers 125 dessen Verkantung freigebend in Eingriff kommen kann.

Wie in Figur 5 ersichtlich ist, wird bei Betätigung des Auslösehebels 139 zuerst der Vorsprung 151 mit dem Mitnehmer in Eingriff gebracht, während eine spannsseitige Aufbauchung 153 des Auslösehebels von der Plattensperre 133 entfernt ist. In Figur 6 ist die vollständig entspernte Stellung dargestellt, weil auch der freie Auslösehebel 139 die Verkantung der Plattensperre löst.

Das in den Figuren 4 bis 6 dargestellte Spannwerkzeug hat ein Schrittgetriebe, mit dem noch höhere Spannkraften als mit dem Spannwerkzeug gemäß den Figuren 1 bis 3 hervorgerufen werden kann, weil der Wirkhebelarm w_w mit Bezug auf den Betätigungshebelarm w_b noch kleiner ist und damit sehr günstige Hebelverhältnisse von 12:1 zur Erzeugung hoher Spannkraften vorliegen.

Die Ausführungen gemäß den Figuren 1 bis 3 und 4 bis 6 können zusätzlich zur Plattensperre 33, 133 ein weiteres, die Verlagerung der Schub- oder Zugstange 7, 107 entgegen der Spannrichtung S wirkendes Sperrbauteil aufweisen, indem der Auslösehebel 39, 139 durch die Feder 42, 145 gegenüber der Schub- oder Zugstange 7, 107 verkantet wird und damit die Verlagerung der Schub- oder Zugstange 7, 107 entgegen der Spannrichtung S sperrt. Bei Betätigung des Auslösehebels 39, 139 wird dann zuallererst die Sperrwirkung des Auslösehebels 39, 139 gelöst.

In Figur 7 ist eine weitere erfindungsgemäße Ausführung eines Spann- und/oder Spreizwerkzeugs gezeigt, wobei zur besseren Lesbarkeit der Figurenbeschreibung für identische oder ähnliche Bauteile zu den Ausführungen gemäß den Figuren 1 bis 6 gleiche Bezugszeichen verwendet werden, die um 100 bzw. 200 erhöht sind.

Das Spannwerkzeug 202 unterscheidet sich von den vorher beschriebenen Ausführungen im wesentlichen dadurch, daß eine unterschiedliche Sperre oder Plattensperre 233 und eine unterschiedliche Entsperreinrichtung 241 vorgesehen sind.

Die Plattensperre 233 umfaßt zwei Platten 232, die durch ein schematisch angedeutetes Zwangsmittel in Form einer Druckfeder 235 gegenüber der Schub- oder Zugstange verkantet werden. Durch die Druckfeder 235 werden die Platten 232 der Plattensperre 233 um einen am Träger 203 des Spannwerkzeugs 202 ortsfesten Anschlag 261 geschwenkt, der auf der Spannseite 217 der Schub- oder Zugstange 207 liegt.

Um im wesentlichen gleiche Hebelverhältnisse zum Entsperren der Plattensperre 233 sowie des eine Sperrwirkung aufweisenden Getriebemechanismus 226 bereitzustellen, ist der Anschlag 261 auf demselben Niveau bezüglich der Schub- oder Zugstange 207 wie die Krafteintragsstelle 232 des Betätigungshebels 213, um welche die den Getriebemechanismus 226 bildenden Mitnehmer 225 aufgrund einer nicht näher dargestellten Druckspiralfeder geschwenkt werden.

Die erfindungsgemäße Entsperreinrichtung 241 umfaßt einen parallel zur Schub- oder Zugstange 207 verlagerbaren Stößel 243. Der Stößel 243 umfaßt zwei Vorsprünge 263, 265, die bei Betätigung der Entsperreinrichtung 241 mit den Platten 232 bzw. dem Mitnehmer 225 entkantend zusammenwirken, indem letztere gegen die Wirkung des jeweiligen Zwangsmittels zurückgeschwenkt werden.

Die Entsperreinrichtung 241 ist in zwei Betriebszuständen dargestellt, wobei der unbetätigte Betriebszustand durch durchgezogene Linien illustriert ist, während der betätigte Zustand, also das Lösen der Sperrwirkungen der Plattensperre 233 sowie der verkanteten Mitnehmer 225, punkt-strichliert dargestellt ist.

Wird der Auslösehebel 239 um ein nicht näher dargestelltes Schwenkgelenk auf Höhe der Schub- oder Zugstange 207 hin zum Betätigungshebel 213 geschwenkt, verlagert sich der Stößel 243 in Spannrichtung S. Dabei sind die Vorsprünge 263 und 265 jeweils derart zu den Platten 233 bzw. zu den Mitnehmern angeordnet, daß die Sperrwirkung der Plattensperre sowie des Getriebemechanismus 226 im wesentlichen gleichzeitig aufgehoben wird. Die simultane Aufhebung der Sperrwirkungen wird strukturell dadurch realisiert, daß der Abstand der Vorsprünge 263 bzw. 265 in Spannrichtung S zu den Platten 232 der Plattensperre 233 bzw. zu den Mitnehmern 225 des Getriebemechanismus 226 im wesentlichen gleich groß ist.

In Figur 8 ist eine weitere erfindungsgemäße Ausführung eines Spannwerkzeugs gezeigt, wobei zur besseren Lesbarkeit der Figurenbeschreibung für identische und ähnliche Bauteile zu den Ausführungen gemäß den Figuren 1 bis 7 gleiche Bezugszeichen verwendet werden, die um 100, 200 bzw. 300 erhöht sind.

Das Spannwerkzeug 301 unterscheidet sich insbesondere von dem Spannwerkzeug 201 gemäß der Figur 7 darin, daß die Plattensperre 333 und die Entsperreinrichtung 341 unterschiedlich ausgeführt sind.

Die Plattensperre 333 umfaßt zwei als Druckfedern 371 und 373 ausgebildete Zwangsmittel, welche ein Verschwenken der Platten 332 um den ortsfesten Anschlag 361 herum bewirken. Die Druckfeder 371 auf der Spannseite 317 der Schub- oder Zugstange 307 bewirkt ein sicheres Verkannten der Platten 332 gegenüber der Schubstange 307, wodurch eine zuverlässige Rückdrucksperre für die Schubstange 397 sichergestellt ist.

Die Druckfeder 373 auf der Betätigungsseite 315 der Schub- oder Zugstange 307 verhindert das Mitverlagern der Platten 332 der Plattensperre 333, sobald der Getriebemechanismus 326 über den Betätigungshebel 313 betätigt wird und die Schub- oder Zugstange 307 in Spannrichtung S verlagert wird. Die Platten 332 bleiben somit stets in Anlage an dem Anschlag 361.

Die Entsperreinrichtung 341 umfaßt nur einen einzigen Vorsprung 375, der mit den verkanteten Mitnehmern 325 des Getriebemechanismus 326 deren Sperrwirkung aufhebend in Eingriff

kommen kann, sobald der Auslösehebel 339 der Entsperreinrichtung 341 entsprechend stark betätigt ist.

Der Vorsprung 375 dient auch als Anschlag für eine Druckfeder 345, welche den Stößel 343 zurück in dessen passive Ausgangsstellung drängt, die in Figur 8 dargestellt ist.

Bei Betätigung des Auslösehebels 339 wird der Stößel 343 in Spannrichtung S geschoben, wobei simultan die Sperrwirkung der Mitnehmer 325 sowie der Platten 332 aufgehoben wird. Die Aufhebung der Sperrwirkung der Sperre 333 wird unmittelbar durch das Ineingriffbringen des Auslösehebels 339 an dem unteren Ende der Platten 332 bewirkt.

Die Simultanität der Sperrwirkungsaufhebung wird dadurch erreicht, daß der Abstand des Auslösehebels zu den Platten 332 sowie des Vorsprungs 375 zu den Mitnehmern 325 im wesentlichen gleich groß ist.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Figuren und den Ansprüchen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Realisierung der Erfindung in den verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

Bezugszeichenliste

1, 101, 201, 301	Spannwerkzeug
3, 103, 203, 303	Träger
5, 105, 205, 305	Backe
7, 107, 207, 307	Zugstange
9, 109	Arm
11, 111	Spannbacke
13, 113, 213, 313	Betätigungshebel
15, 115, 215, 315	Betätigungsseite
17, 117, 217, 317	Spannseite
19, 119, 219, 319	Schwenkgelenk
21, 121, 221	Griff
23, 123	Wirkarm
25, 125, 225, 325	Mitnehmer
26, 126, 226, 326	Getriebemechanismus
27, 327	Sackloch
29, 129, 329	Druckspiralfeder
32, 132, 232, 332	Platten
31, 131, 231, 331	Krafteintragsstelle
33, 133, 233, 333	Plattensperre oder Sperre
35	Druckfeder
37, 137	Anschlag
39, 139, 239, 339	Auslösehebel
40, 140, 340	Schwenkgelenk von Auslösehebel
41, 141, 241, 341	Entsperreinrichtung
43, 143, 243, 343	Stößel
45, 145, 345	Druckfeder
151	Vorsprung
153	Aufbauchung
155	Zugfeder

261, 361	ortsfester Anschlag
263, 265	Vorsprünge
371, 373	Druckfeder
375	Vorsprung
w_w	Wirkhebelarm
w_b	Betätigungshebelarm
S	Spannrichtung

Ansprüche

1. Spann- und/oder Spreizwerkzeug mit einer Schub- oder Zugstange (7, 107, 307), wenigstens einer Sperre (33, 133, 333), die eine Verlagerung der Schub- oder Zugstange (7, 107, 307) entgegen einer Spann- und/oder Spreizrichtung (S) dadurch sperrt, daß sie durch wenigstens ein Zwangsmittel, wie eine Feder, insbesondere Schubfeder, gegenüber der Schub- oder Zugstange (7, 107, 307) verkantet ist, und einer Entsperreinrichtung (41, 141, 341), die bei deren Betätigung die Sperrwirkung der Sperre (33, 133, 333) aufhebt, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zwangsmittel und die Entsperreinrichtung (41, 141, 341) zumindest auf sich gegenüberliegenden Seiten der Schub- oder Zugstange (7, 107, 307) mit der Sperre (33, 133, 333) funktionsgemäß in Eingriff kommen.
2. Spann- und/oder Spreizwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zwangsmittel auf einer Betätigungsseite (15, 115) der Schub- oder Zugstange (7, 107) und die Entsperreinrichtung (41, 141) auf einer Spannseite (17, 117) der Schub- oder Zugstange (7, 107) mit der Sperre in Eingriff kommen.
3. Spann- und/oder Spreizwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zwangsmittel auf einer Spannseite (317) der Schub- oder Zugstange (307) und die Entsperreinrichtung (341) auf einer Betätigungsseite (315) der Schub- oder Zugstange (307) mit der Sperre in Eingriff kommen.
4. Spann- und/oder Spreizwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3 oder nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Zwangsmittel zum Verkanten der wenigstens einen Sperre vorgesehen sind, wobei ein erstes Zwangsmittel auf der Betätigungsseite (313) der Schub- oder Zugstange (307) und ein zweites Zwangsmittel auf der Spannseite (317) der Schub- oder Zugstange (307) angeordnet sind.
5. Spann- und/oder Spreizwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Platte der Sperre (233, 333) zum Verkanten mit der verschiebbar an einem Träger (203, 303) des Spann- und/oder Spreizwerkzeugs (201, 301) gelagerten Schub- oder Zugstange

(207, 307) durch das Zwangsmittel um einen gegenüber dem Träger (203, 303) ortsfesten Punkt geschwenkt ist, der insbesondere auf der Spannseite (217, 317) der Schub- oder Zugstange (207, 307) am Träger (203, 303) festgelegt ist.

6. Spann- und/oder Spreizwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der ortsfeste Punkt, um den die Platte der Sperre (233, 333) geschwenkt ist, und eine Anlagestelle, um die wenigstens eine Mitnehmerplatte des Getriebemechanismus (226, 326) zu deren Verkantung mit der Schub- oder Zugstange (207, 307) geschwenkt ist, im wesentlichen auf gleicher Höhe bezüglich der Schub- oder Zugstange (207, 307) angeordnet sind.
7. Spann- und/oder Spreizwerkzeug insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem ein Getriebemechanismus (26, 126, 226, 326) zum Verlagern der Schub- oder Zugstange (7, 107, 207, 307) in Spann- und/oder Spreizrichtung (S) und eine vom Getriebemechanismus (26, 126, 226, 326) unabhängige Sperre (33, 133, 233, 333) die Verlagerung der Schub- oder Zugstange (7, 107, 207, 307) entgegen einer Spann- und/oder Spreizrichtung (S) sperren, wobei eine Entsperreinrichtung (41, 141, 241, 341) bei deren Betätigung die Sperrwirkung des Getriebemechanismus (26, 126, 226, 326) und der Sperre (33, 133, 233, 333) aufhebt.
8. Spann- und/oder Spreizwerkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Entsperreinrichtung (241, 341) bei deren Betätigung die Sperrwirkung des Getriebemechanismus (226, 326) und der Sperre (233, 333) im wesentlichen gleichzeitig aufhebt.
9. Spann- und/oder Spreizwerkzeug nach Anspruch 8, bei dem die Entsperreinrichtung (41, 141) bei deren Betätigung die Sperrwirkung des Getriebemechanismus (26, 126) und der Sperre (33, 133) nacheinander, insbesondere die Sperrwirkung des Getriebemechanismus (26, 126) vor der Sperrwirkung der Sperre (33, 133), aufhebt.
10. Spann- und/oder Spreizwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei dem die Entsperreinrichtung (41, 141, 241, 341) einen Auslösehebel (39, 139, 239, 339) aufweist, mit dem ein Bauteil zur Übertragung der Betätigungsbewegung des Auslösehebels (39, 139, 239, 339) gekoppelt ist, welches Bauteil bei Betätigung des Auslösehebels (39, 139, 239,

339) auf den Getriebemechanismus (26, 126, 226, 326) und die Sperre (33, 133, 233, 333) entsperrend einwirkt.

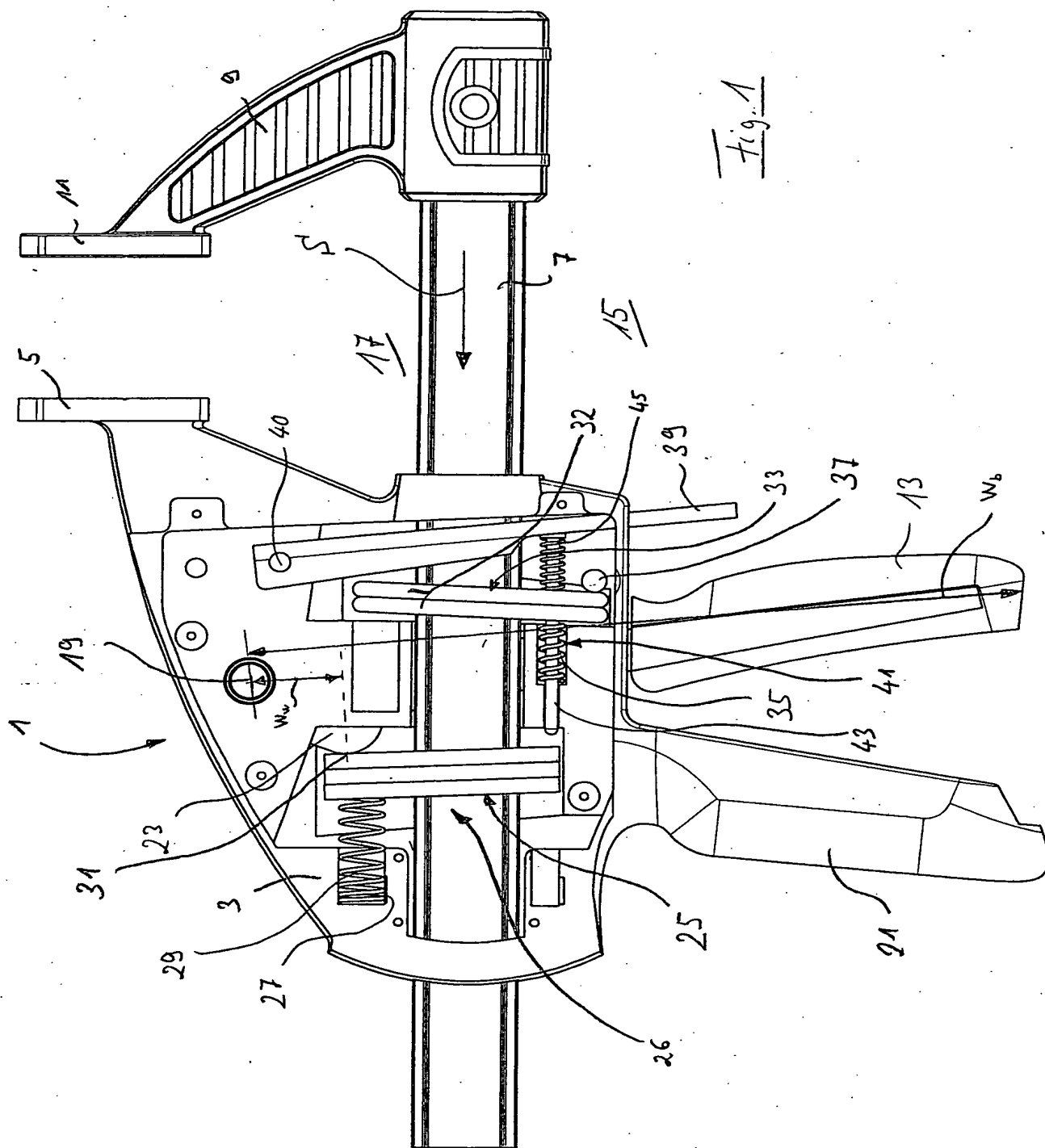
11. Spann- und/oder Spreizwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei dem die Entsperreinrichtung (41, 141, 241, 341) einen Auslösehebel (39, 139) aufweist, der bei dessen Betätigung indirekt über ein Bauteil zur Übertragung der Betätigungsbewegung des Auslösehebels (39, 139) auf den Getriebemechanismus und direkt auf die Sperre entsperrend einwirkt.
12. Spann- und/oder Spreizwerkzeug nach Anspruch 10 oder 11, bei dem das Bauteil ein federvorgespannter Stab ist, der vorzugsweise in dessen Längsrichtung verschiebbar gelagert ist und wenigstens einen Mitnahmevorsprung aufweist, der bei Betätigung des Auslösehebels (33, 139, 239, 339) auf einen durch ein Zwangsmittel verkanteten Mitnehmer (25, 125, 225, 325) des Getriebemechanismus (26, 126, 226, 326) und/oder auf die durch ein Zwangsmittel verkantete Sperre (33, 133, 233, 333) die Verkantung aufhebend einwirkt.
13. Spann- und/oder Spreizwerkzeug nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei dem der Auslösehebel (239, 339) an einem die Schub- oder Zugstange (207, 307) verschiebbar lagern den Träger (203, 303) angelenkt ist, wobei die Gelenkstelle des Auslösehebels (239, 339) im wesentlichen auf Höhe der Schub- oder Zugstange (207, 307) angeordnet ist.
14. Spann- und/oder Spreizwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 13, bei dem außer dem Getriebemechanismus und der Sperre wenigstens ein weiteres, die Verlagerung der Schub- oder Zugstange in Spann- und/oder Spreizrichtung (S) entgegenwirkendes Sperrteil vorgesehen ist, das insbesondere vor dem Entsperren des Betätigungsmechanismus entsperrbar ist und insbesondere durch einen auf die Sperre und den Getriebemechanismus wirkenden Auslösehebel (39, 139) gebildet ist, der eine unbetätigte Sperrstellung und zumindest eine oder zwei, vorzugsweise wenigstens drei, betätigte Entsperrstellungen, umfaßt.

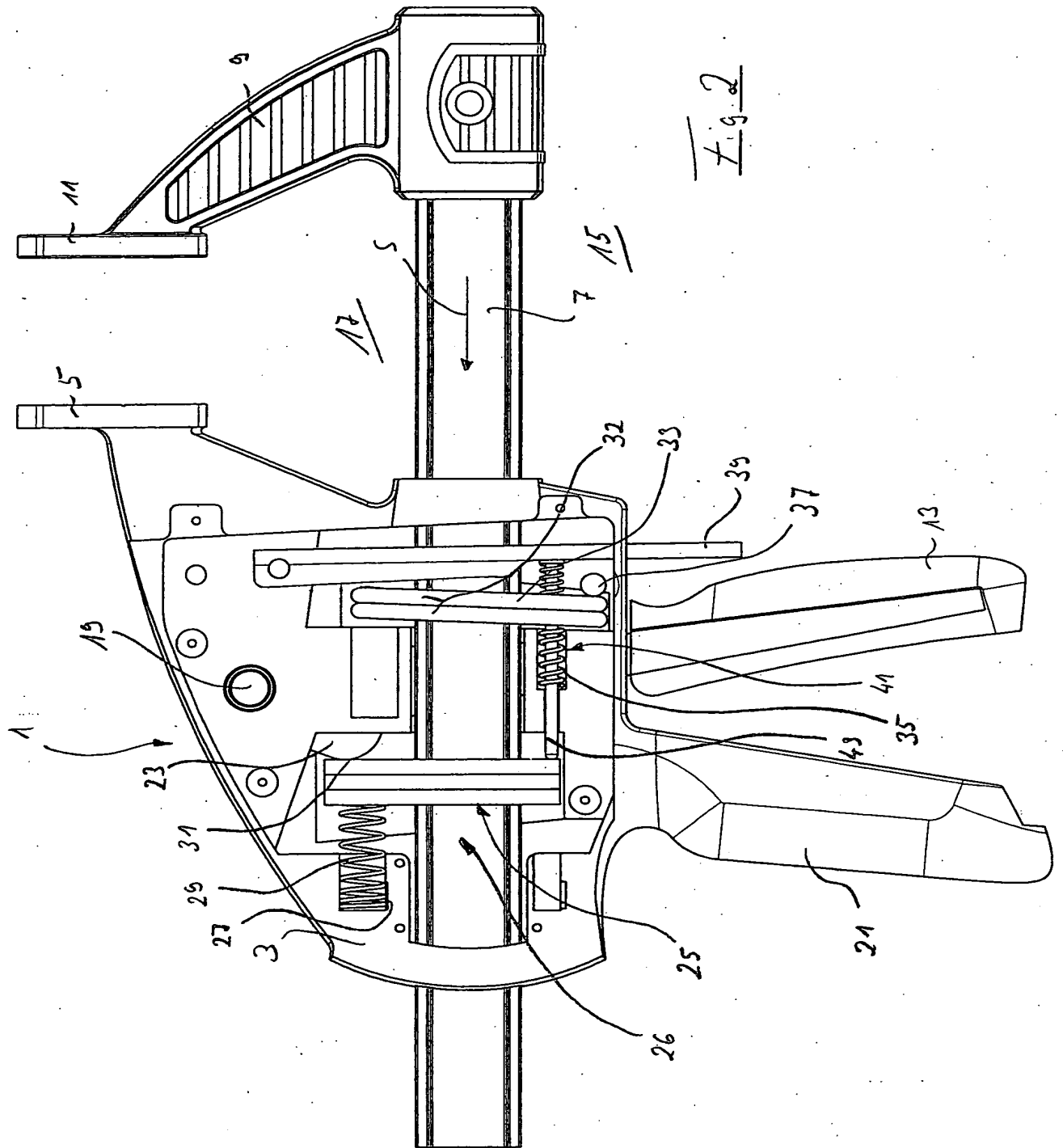
Irwin Industrial Tools GmbH
I30180PCT

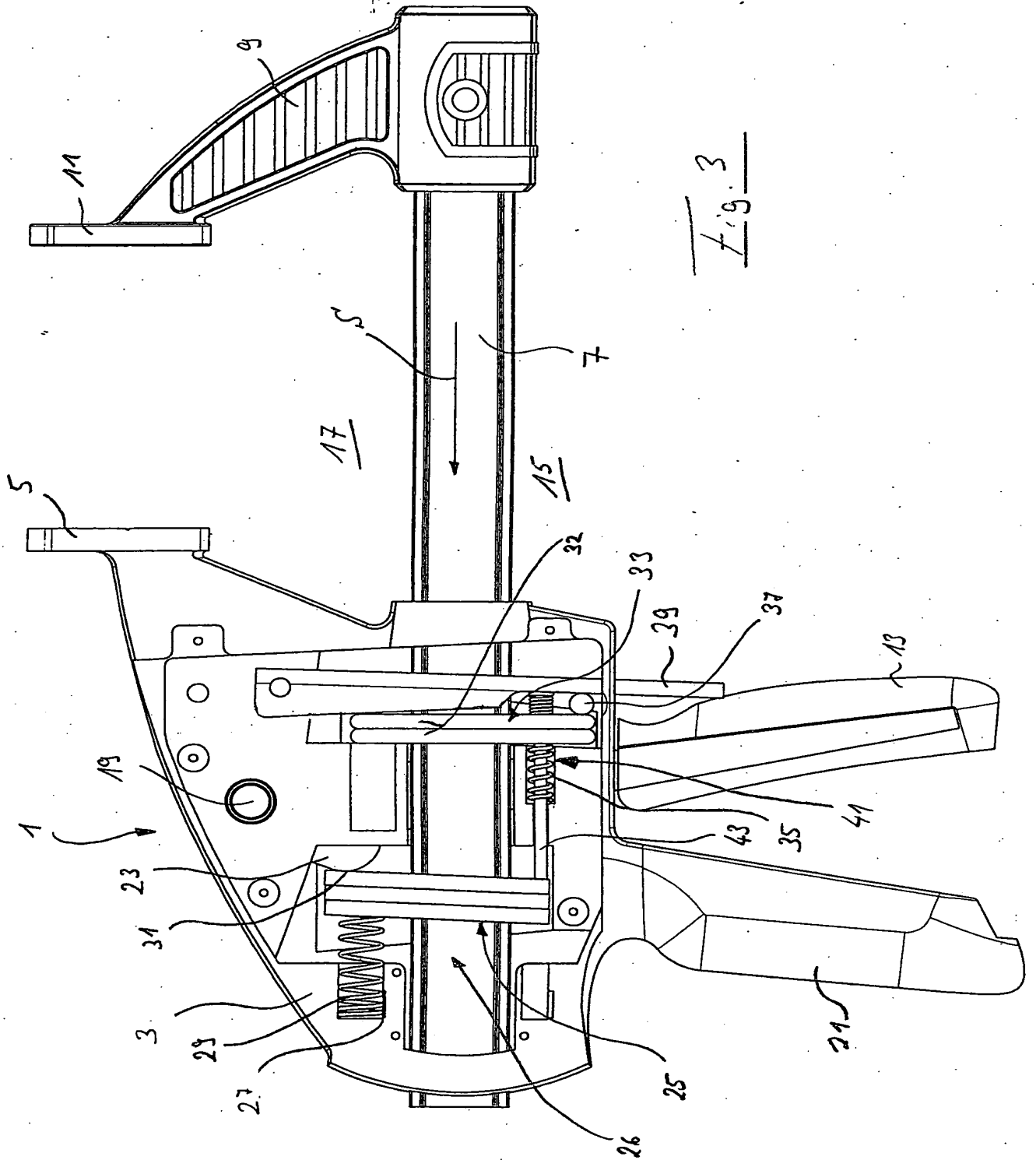
Zusammenfassung

Bei einem Spann- und/oder Spreizwerkzeug mit einer Schub- oder Zugstange, wenigstens einer Sperre, die eine Verlagerung der Schub- oder Zugstange entgegen einer Spann- und/oder Spreizrichtung dadurch sperrt, daß sie durch wenigstens ein Zwangsmittel, wie eine Feder, insbesondere Schubfeder, gegenüber der Schub- oder Zugstange verkantet ist, und einer Entsperreinrichtung, die bei deren Betätigung die Sperrwirkung der Sperre aufhebt, ist vorgesehen, daß ein Zwangsmittel und die Entsperreinrichtung zumindest auf sich gegenüberliegenden Seiten der Schub- oder Zugstange mit der Sperre funktionsgemäß in Eingriff kommen.









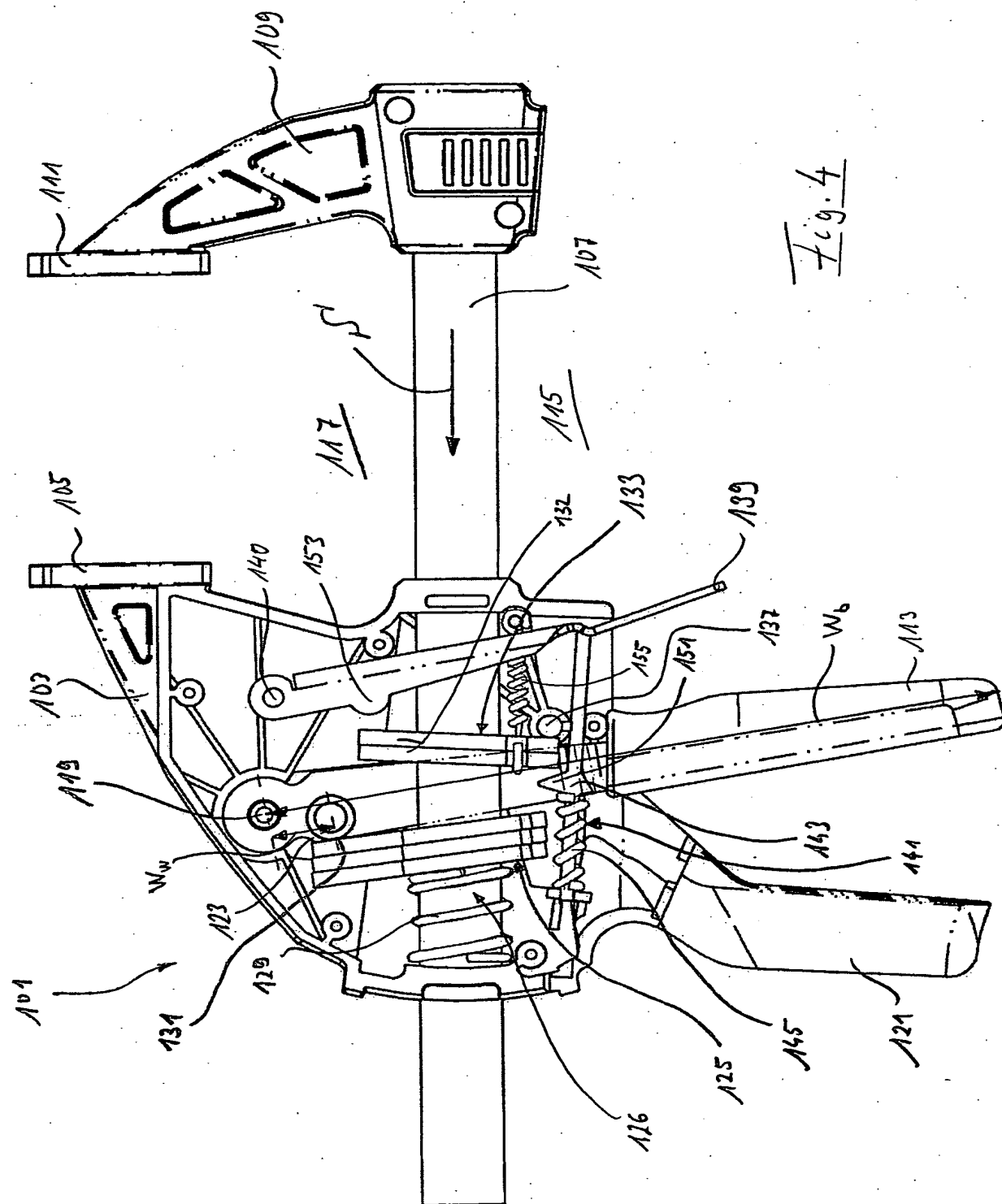
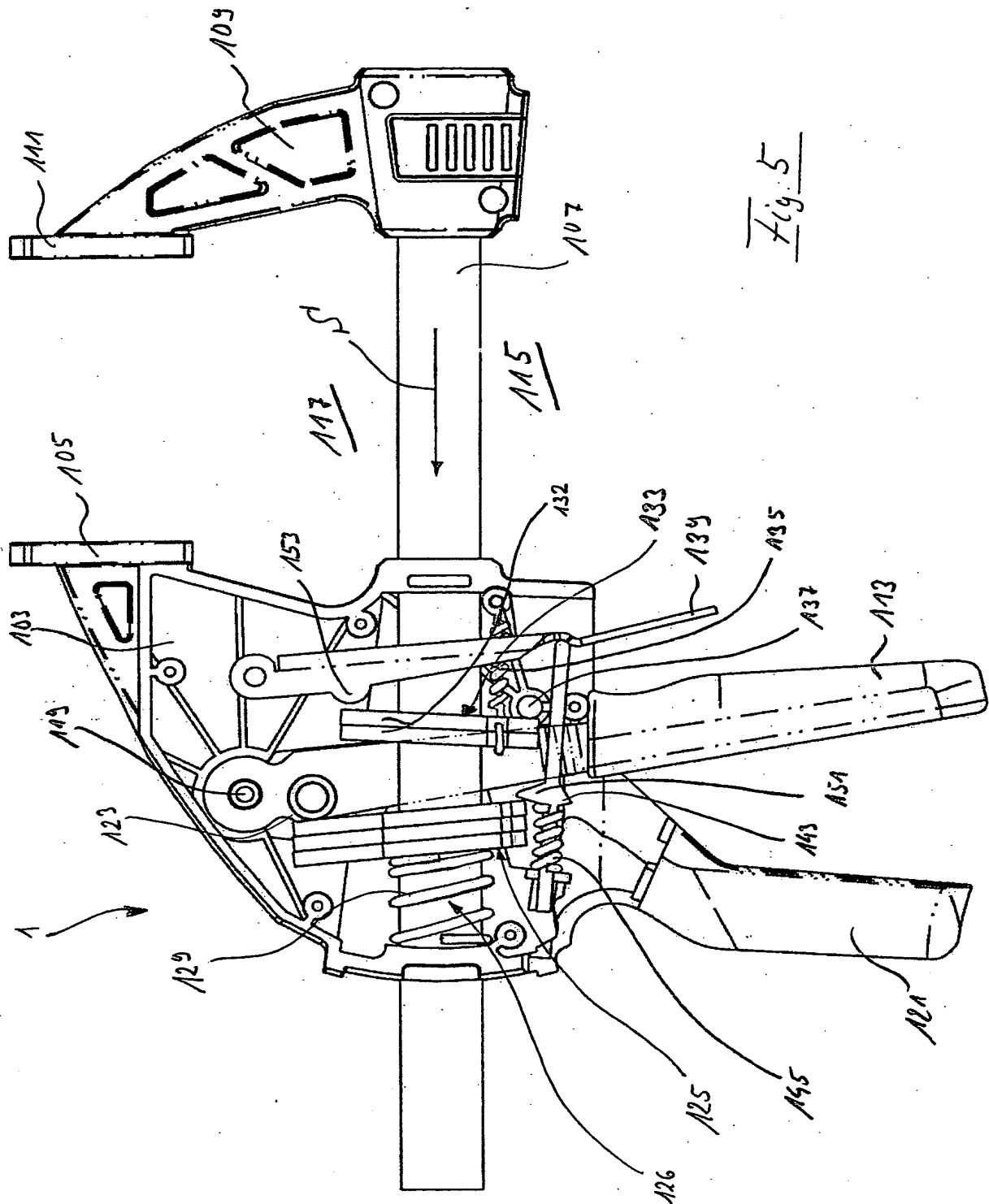
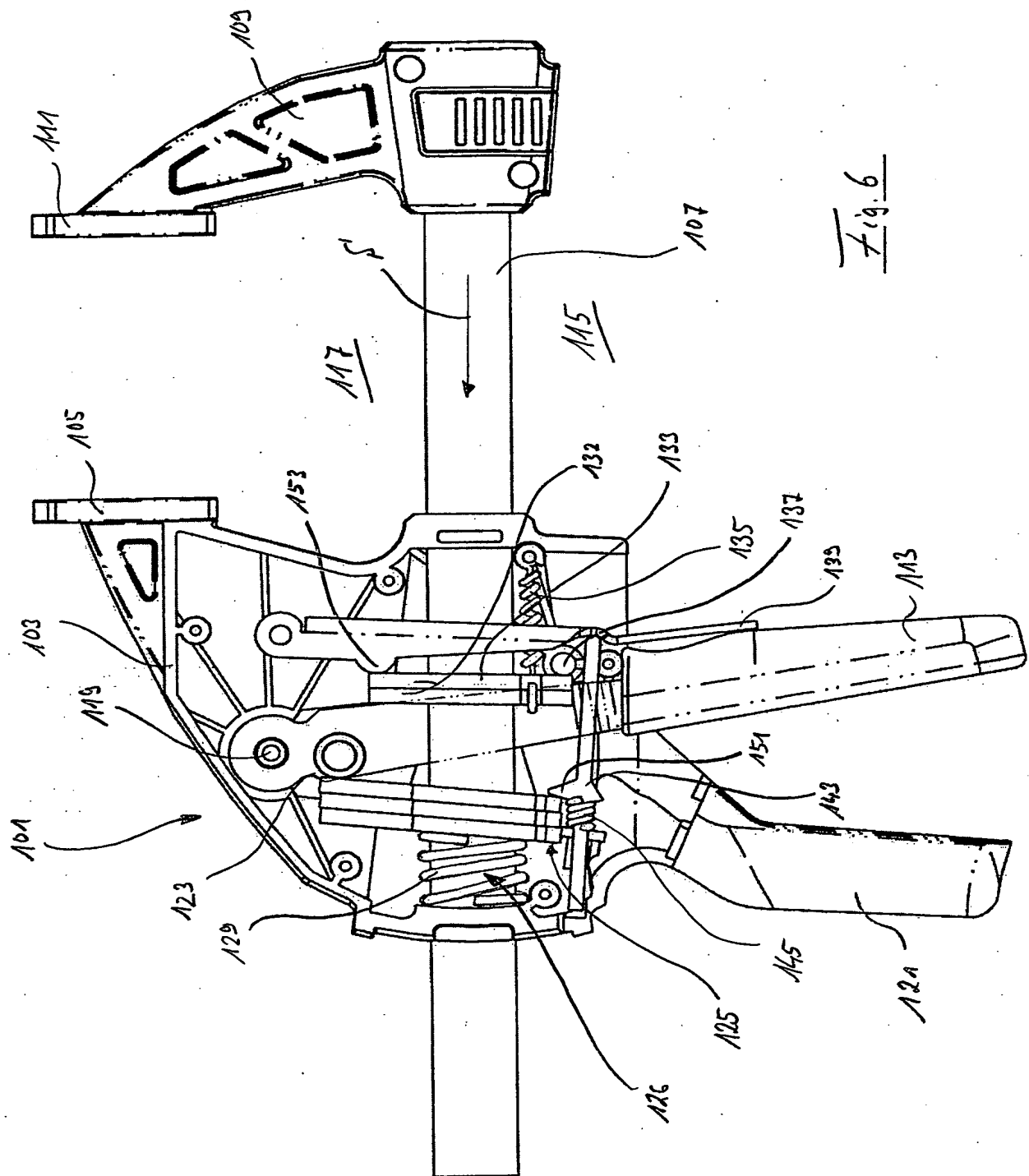


Fig. 4





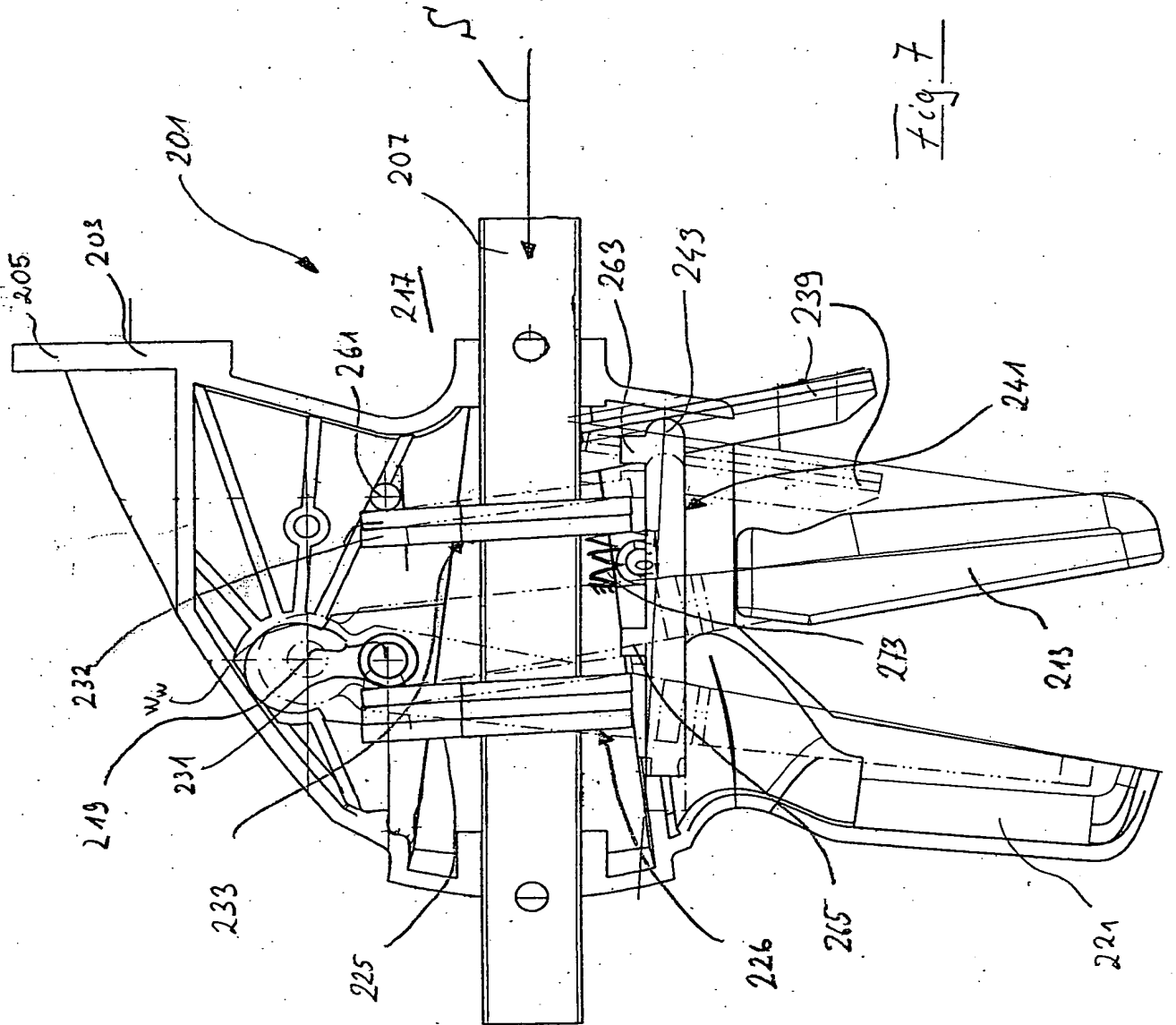


Fig. 7

BEST AVAILABLE COPY

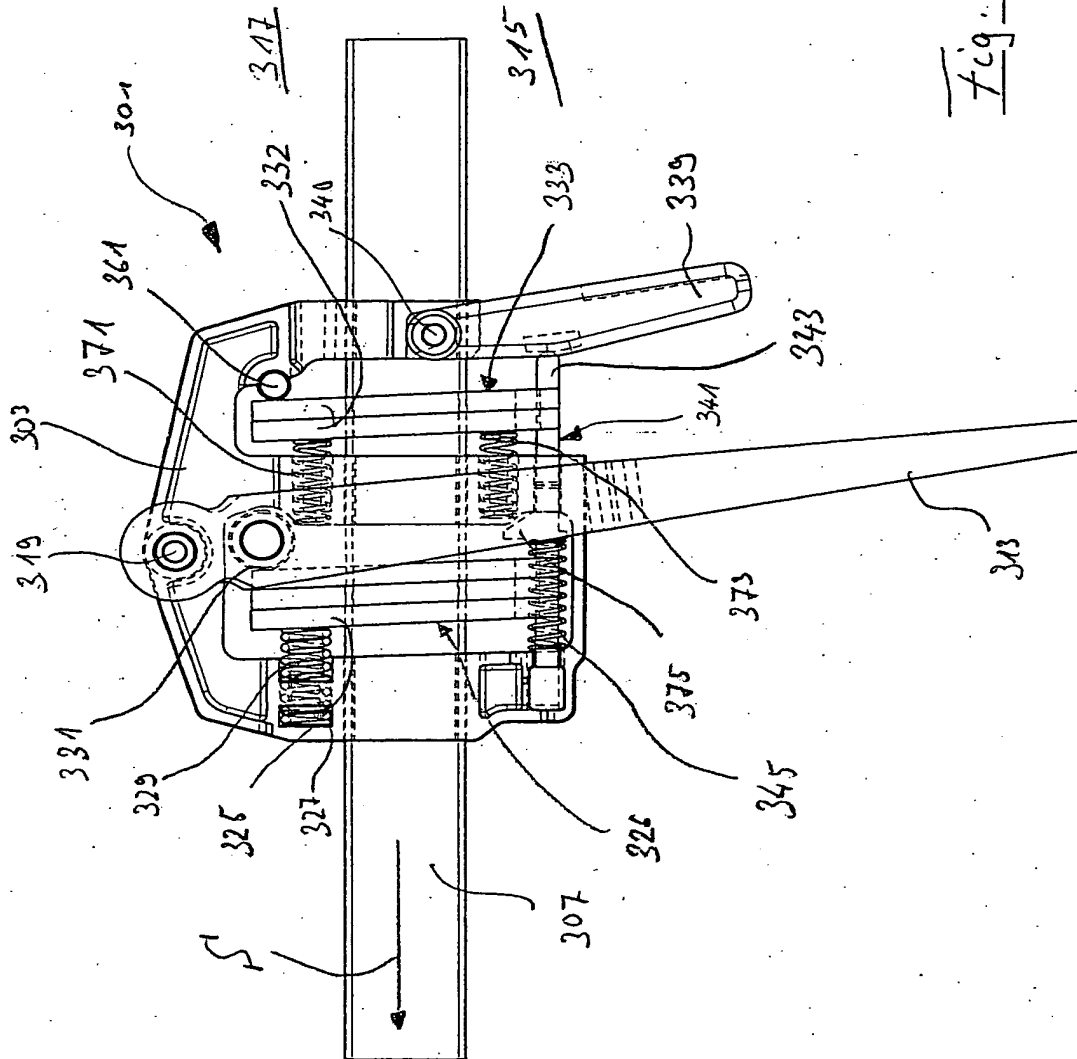


Fig. 8